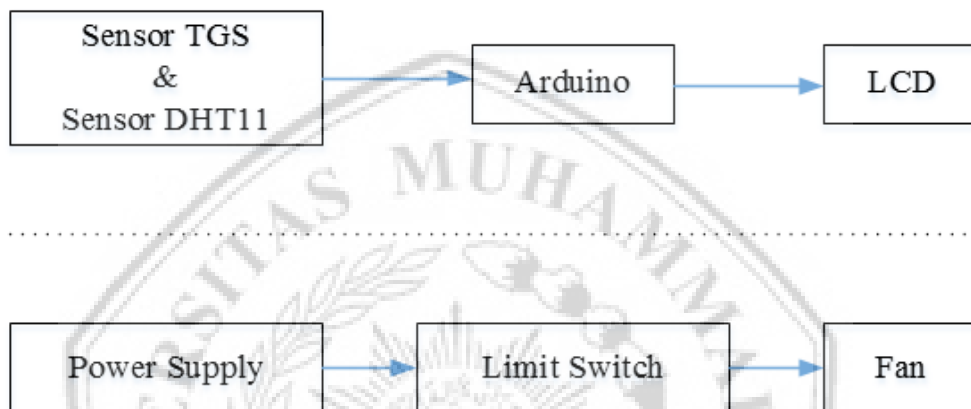


## BAB III

### PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem untuk proses klasifikasi data tingkat kematangan buah durian dengan metode naïve bayes menggunakan sensor berbasis arduino. Menjelaskan mulai dari perancangan sensor, arduino, limit switch, dan LCD.

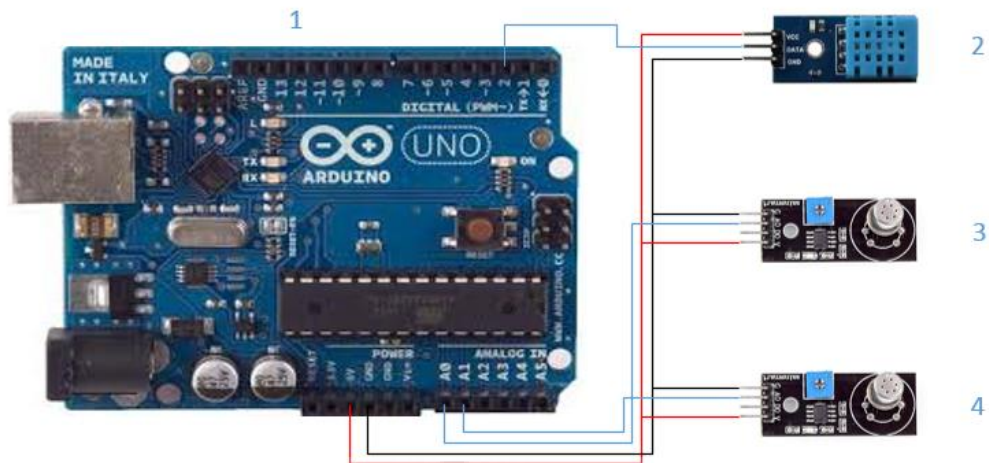


**Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 3.1 memberikan gambaran garis besar proses kerja pada alat yang dibuat, mulai dari data nilai input yang diperoleh melalui sensor kemudian akan diproses oleh arduino, lalu output dari sensor akan ditampilkan melalui LCD. Dan pada alat ini limit switch mendapatkan sumber dari power supply yang digunakan untuk mengaktifkan fan, dimana pada saat limit switch dalam keadaan satu maka fan akan aktif.

#### 3.1 Perancangan Sensor TGS dan Sensor DHT11

Perancangan sensor TGS dan sensor DHTT11 ini bertujuan untuk mengetahui informasi kadar alkohol dan kontaminasi udara dari buah durian serta kondisi suhu dan kelembaban pada alat yang telah dirancang. Dalam perancangan ini dilakukan penyambungan port arduino dengan kaki sensor yang digunakan.



**Gambar 3.2** Skema Perancangan Sensor

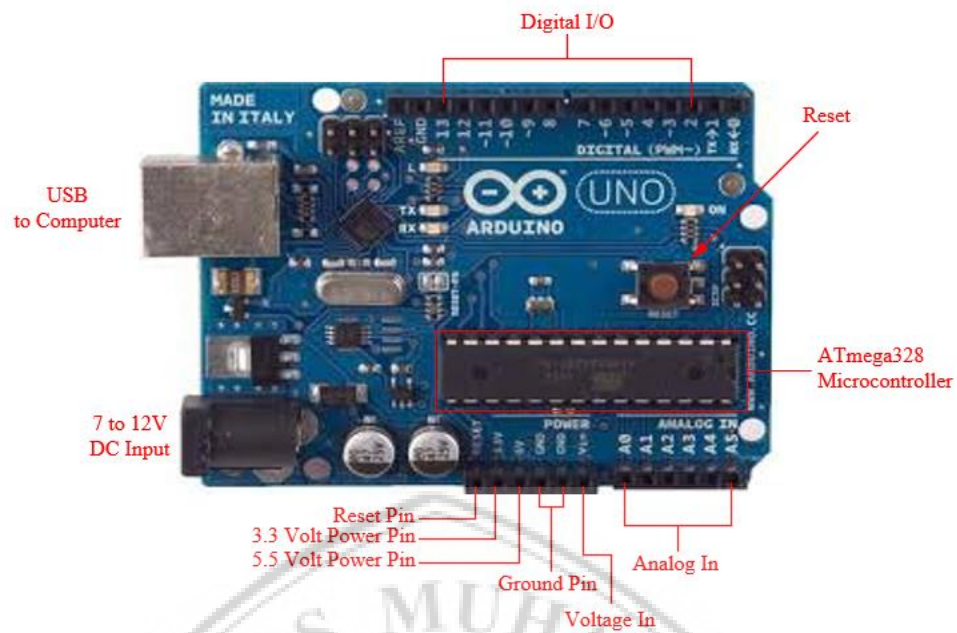
Pada gambar 3.2 terdiri dari 4 komponen antara lain :

1. Arduino Uno : Digunakan sebagai pengendali sistem.
2. Sensor DHT11 : Digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban.
3. Sensor TGS 2620 : Digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol.
4. Sensor TGS 2600 : Digunakan untuk mendeteksi kontaminasi udara.

Pada gambar 3.2 kaki vcc dan ground dari sensor DHT11 tersambung ke vcc dan ground milik arduino, serta kaki analog output sensor DHT11 tersambung ke port D2 milik arduino. Kaki vcc dan ground sensor TGS 2620 tersambung ke vcc dan ground milik arduino, serta kaki analog output sensor TGS 2620 tersambung ke port A0 milik arduino. Kaki vcc dan ground sensor TGS 2600 tersambung ke vcc dan ground milik arduino, serta kaki analog output sensor TGS 2600 tersambung ke port A1 milik arduino.

### 3.2 Perancangan Arduino Uno

Pada tugas akhir ini arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler yang nantinya akan mengendalikan sistem kerja alat (pembacaan nilai sensor, proses ADC, dan keluaran LCD). Untuk menjalankan mikrokontroler ini diperlukan catu daya sebesar 5 volt. Berikut ini adalah gambar mikrokontroler arduino uno :



**Gambar 3.3** Bentuk Fisik Arduino Uno

Arduino uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Non USB (eksternal) dapat diambil dari AC ke adaptor DC atau baterai. Berikut adalah konfigurasi pin I/O yang digunakan pada arduino uno :

**Tabel 3.1** Konfigurai Pin I/O Pada Arduino Uno

Pin I/O	Fungsi
Vcc	Power 5 Volt
Ground	Jalur Ground Pada Arduino
Port A0	Sensor TGS 2620
Port A1	Sensor TGS 2600
Port A4	SDA LCD
Port A5	SCL LCD
Port D2	Sensor DHT11

### 3.3 Perancangan Limit Switch

Perancangan limit switch ini yaitu untuk melihat apakah limit switch telah berjalan dengan baik atau tidak untuk menghidupkan dan mematikan fan. Kaki NC (normally close) pada limit switch dihubungkan dengan kabel positif fan, kabel negatif fan dihubungkan dengan *com* pada power supply. Dan kaki *com* pada limit switch dihubungkan ke 12 volt power supply. Jika pengujian ini berhasil maka fan akan berputar ketika limit switch ditekan atau dalam kondisi high.



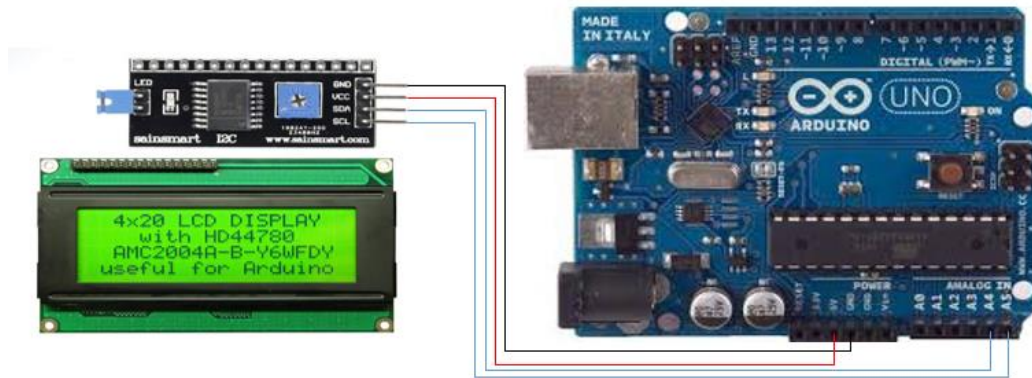
**Gambar 3.4** Skema Perancangan Limit Switch

Pada gambar 3.3 terdiri dari 3 komponen antara lain :

1. Limit Switch : Digunakan untuk menghidupkan dan mematikan fan.
2. Fan : Digunakan untuk menghembuskan udara kearah sensor dan menjaga kondisi suhu didalam wadah.
3. Power Supply : Digunakan sebagai suplai arus kepada fan.

### 3.4 Perancangan LCD

Perancangan LCD ini bertujuan untuk mengetahui apakah LCD dapat menampilkan teks berupa huruf dan angka dengan baik atau tidak. Port-port pada LCD dihubungkan ke port mikrokontroler arduino.



**Gambar 3.5** Skema Perancangan LCD

Port Vcc pada LCD dihubungkan ke port Vcc milik arduino, port ground pada LCD dihubungkan ke port ground milik arduino, port SDA (Serial Data) pada LCD dihubungkan ke port A4 milik arduino, dan port SCL (Serial Clock) pada LCD dihubungkan ke port A5 milik arduino.

### 3.5 Naïve Bayes

Klasifikasi naive bayes diterapkan guna untuk menentukan hasil klasifikasi pada data training yang telah ada dengan menggunakan rumus naive bayes. Pada klasifikasi naive bayes terdapat beberapa tahapan yaitu :

1. Menghitung jumlah kelas atau label
2. Menghitung jumlah kasus pada kelas
3. Mengkalikan semua variabel kelas
4. Membandingkan hasil per kelas

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan manual metode naive bayes pada data training dan mencari hasil untuk data testing.

**Tabel 3.2** Data Training

No	TGS2620	TGS2600	Pembuktian
1	53	14	Mentah
2	51	13	Mentah
3	49	10	Mentah

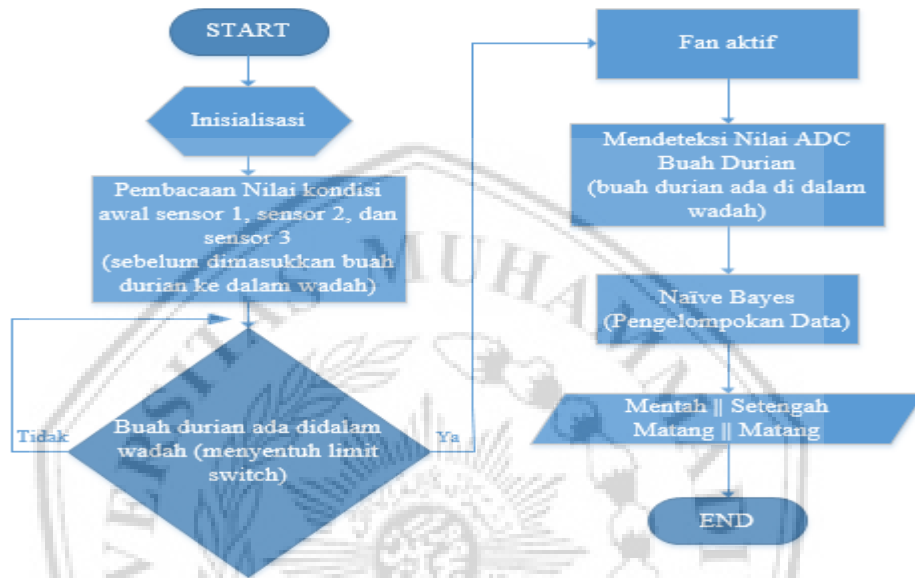
4	48	12	Mentah
5	50	13	Mentah
6	47	11	Mentah
7	49	11	Mentah
8	52	12	Mentah
9	50	12	Mentah
10	52	12	Mentah
11	52	14	Mentah
12	49	11	Mentah
13	50	11	Mentah
14	52	12	Mentah
15	50	13	Mentah
	$\sum_{P(X)=1}^{15} P(X C)_k = 754$ <p>P(X) = nilai data ke (1-15)</p>		
16	60	15	Matang
17	62	17	Matang
18	63	16	Matang
19	62	17	Matang
20	60	16	Matang
21	61	16	Matang
22	59	15	Matang
23	61	16	Matang
24	62	16	Matang
25	58	15	Matang
26	61	15	Matang
27	60	16	Matang
28	61	16	Matang
29	60	16	Matang
30	62	16	Matang
	$\sum_{P(X)=16}^{30} P(X C)_k = 912$ <p>P(X) = nilai data ke (16-30)</p>		

Kemudian untuk data testing selanjutnya dengan nilai TGS 2600 16 dan TGS 2620 60, tergolong dalam kelas apakah data testing tersebut ?

- Pada tahap 1 yaitu menghitung jumlah kelas/label  
Identifikasi Mentah = 15/30  
Identifikasi Matang = 15/30
- Pada tahap 2 yaitu menghitung jumlah kasus pada kelas mengacu pada rumus klasifikasi naïve bayes pada persamaan (2.1) :  
 $P(\text{Nilai TGS 2620} = \text{Mentah}) = 754/15$   
 $P(\text{Nilai TGS 2600} = \text{Mentah}) = 181/15$   
  
 $P(\text{Nilai TGS 2620} = \text{Matang}) = 912/15$   
 $P(\text{Nilai TGS 2600} = \text{Matang}) = 238/15$
- Pada tahap 3 yaitu mengkalikan semua variabel kelas mengacu pada rumus naïve bayes pada persamaan (2.2) :  
 $\text{Mentah} = P(\text{Nilai TGS 2620} = \text{Mentah}) = 754/15 * P(\text{Nilai TGS 2600} = \text{Mentah}) = 181/15$   
 $= 50,26 * 12,06$   
 $= 606,13$   
  
 $\text{Matang} = P(\text{Nilai TGS 2620} = \text{Matang}) = 912/15 * P(\text{Nilai TGS 2600} = \text{Matang}) = 238/15$   
 $= 60,8 * 15,86$   
 $= 964,28$
- Tahap 4 yaitu membandingkan hasil perkelas.  
Menurut perhitungan karena hasil dari matang lebih besar dari mentah, maka buah durian selanjutnya yaitu masuk ke dalam kategori matang.

### 3.6 Perancangan Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mendapatkan hasil dari proses klasifikasi berdasarkan data testing. Data testing diperoleh dengan cara menguji alat, apakah alat yang didalamnya terdapat sensor dapat membaca kadar alkohol pada buah durian dengan baik atau tidak. Dan data tersebut nantinya akan ditampilkan pada LCD.



**Gambar 3.6** Flowchart Sistem

Pada Gambar 3.3 merupakan alur proses sistem mendeteksi kematangan buah durian dimulai dari proses inisialisasi awal persiapan alat hingga kondisi akhir dari alat menemukan keluaran kondisi tingkat kematangan buah durian. Sensor 1 (TGS 2620) berfungsi untuk mendeteksi kadar alkohol, sensor 2 (TGS 2600) berfungsi untuk mendeteksi kontaminasi udara yang ada di dalam wadah, dan sensor 3 (DHT11) berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban didalam wadah. Pertama, Start menandakan sebuah sistem mulai berjalan. Kedua, inisialisasi pembacaan nilai awal sensor TGS dan sensor DHT11. Ketiga, pembacaan nilai sensor 1 dan sensor 2 untuk memastikan nilai kondisi awal sensor gas di dalam wadah sebelum di masukkan buah durian. Keempat, memasukkan buah durian yang akan dilakukan percobaan ke dalam wadah. Apabila buah durian menyentuh limit switch, maka fan akan menyala selama proses percobaan berlangsung yang fungsinya untuk mengarahkan aroma atau bau durian ke arah



sensor secara langsung dan menjaga suhu yang ada di dalam wadah agar tidak terlalu panas. Kelima, pembacaan sensor 1 dan sensor 2 terhadap buah durian yang telah dimasukkan ke dalam wadah untuk mendapatkan nilainya, kemudian proses ADC. Keenam, nilai ADC yang didapat pada buah durian akan masuk ke proses Naïve Bayes. Proses ini nantinya yang akan menentukan buah durian masuk ke dalam pengelompokan atau klasifikasi dalam kondisi mentah, setengah matang, dan matang.

### **3.7 Pengambilan Kesimpulan**

Pengambilan kesimpulan yaitu mulai dari perancangan dan hasil uji sistem sehingga peneliti dapat memberikan saran untuk mempertimbangkan atas sistem yang telah dibuat.

